

---

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

---

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100173440 B1  
(43)Date of publication of application: 29.10.1998

(21)Application number: 1019950035870  
(22)Date of filing: 18.10.1995

(71)Applicant: QNATIONAL INDUSTRIAL  
RESEARCH INSTITUTE  
(72)Inventor: CHOI, HYEONG GI  
KIM, HYO SEONG  
LEE, MYEONG UNG  
LEE, YONG MU

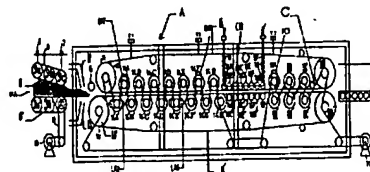
(51)Int. Cl. B29B 11/16

---

## (54) APPARATUS FOR PREPARING STAMPABLE SHEET OF COMPOSITE MATERIAL

## (57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus for preparing a stampable sheet of composite material having good interfacial adhesion of matrix reinforced fiber, uniform thickness, excellent physical properties and surface smoothness is provided.



CONSTITUTION: An apparatus for preparing a stampable sheet of composite material according to the present invention comprises composite mat compressing and conveying member(1) having top guide rollers(9a,9b,9c) and bottom guide rollers(9a',9b',9c'); heating and compressing member(2) having hot air supplying duct(12), hot air discharging duct(13), top heating rollers(14,14A,14B,14C) and bottom heating rollers(14',14A',14B',14C'), position controlling means for the rollers(DA2, LA6) and temperature controller(T1); melting and compressing member(3) having top heating rollers(14D,14E,14F,14G), bottom heating rollers(14D',14E',14F',14G',14H'), position controlling means for the rollers(DA6, LA6) and temperature controller(T2); thickness controlling means(4) having top slide rollers(16A-16H), bottom slide rollers(16B'-16H') and space controlling nuts; cooling/preheating member(5) having top cooling/preheating rollers(19A,19B,19C), bottom cooling/preheating rollers(19A',19B',19C'), sheet cutting means(C) and temperature controller(T3); and bottom endless belt member having an indented groove wherein the angle between the axes of top and bottom rollers is maintained in the range of 0 to 45 deg.

COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of final disposal of an application (19980930)

Patent registration number (1001734400000)

Date of registration (19981029)

공고특허특0173440

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 6  
B29B 11/16

(45) 공고일자 1999년04월01일  
(11) 공고번호 특0173440  
(24) 등록일자 1998년10월29일

(21) 출원번호	특1995-035870	(65) 공개번호	특1997-020395
(22) 출원일자	1995년10월18일	(43) 공개일자	1997년05월28일
(73) 특허권자	국립기술품질원 이승배 경기도 과천시 중앙동 2번지		
(72) 발명자	김효성 서울특별시 관악구 신림2동 현대아파트 112동 1202호 이명웅 경기도 과천시 부림동 41 주공아파트 802동 1001호 최형기 서울특별시 은평구 신사2동 155-1 신성아파트 1동 703호 이용무 서울특별시 송파구 잠실2동 주공아파트 258동 316호		
(74) 대리인	권동용 최재철		

심사관 : 채희각

(54) 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치

요약

[목적]

매트릭스 강화 섬유에의 계면 접착력이 양호하고 두께가 균일하며 우수한 물성과 표면 평활성을 가진 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치를 제공한다.

[구성]

상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)와 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')로 된 복합매트 압착 이송부(1); 열풍 공급 덕트(12), 열풍 배출 덕트(13), 상단 가열 로울러(14, 14A, 14B, 14C)와 하단 가열 로울러(14', 14A', 14B', 14C'), 상기 로울러들의 위치 조정 수단(DA1~DA4, LA1~LA4) 및 온도조절기(T1)로 된 가열 압착부(2); 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G), 하단 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H'), 상기 로울러들의 위치 조정 수단(DA5~DA8, LA5~LA9) 및 온도조절기(T2)로 된 용융 압착부(3); 상단 슬라이드 로울러(16A 내지 16H), 하단 슬라이드 로울러(16B' 내지 16H'), 간격 조정 너트(17, 17')로 된 두께 조정부(4); 및 상단 냉각/예열 로울러(19A, 19B, 19C), 하단 냉각/예열 로울러(19A', 19B', 19C'), 시이트 절단수단(C) 및 온도 조절기(T3)로 된 냉각/예열부(5); 및 띠 홈을 가진 하단 무한 벨트(15')를 포함하는 무한 벨트부로 구성되며, 상기 상단 및 하단 가열 로울러들의 축 사이에서 이루어지는 각도를 0~45°의 범위내로 유지함을 특징으로 하는 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치.

[효과]

물성이 크게 향상된 복합재료 및 화학 발포제에 의하지 아니한 발포형 복합재료를 제조할 수 있다.

명세서

[발명의 명칭]

복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치의 단면도.

제2도는 본 발명에 의한 제조장치의 각 로울러의 배치 평면도.

제2(a)도는 상단 로울러의 평면도.

제2(b)도는 하단로울러의 평면도.

제3도는 상단 가열 로울러의 하단 가열 로울러의 각도 조절부의 구성도.

제4도는 상단 로울러와 하단 로울러 및 무한 벨트의 구성 단면도.

제5도는 발포형 복합재료의 전자 현미경 사진(배율 200배).

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 복합매트 압축이송부 2 : 가열 압착부

3 : 용융 압착부 4 : 두께 조정부

5 : 냉각/예열부 12 : 열풍 공급 덕트

13 : 열풍 배출 덕트 14~14G : 상단 가열 로울러

14'~14H' : 하단 가열 로울러 16A~16G : 상단 슬라이드 로울러

16B'~16G' : 하단 슬라이드 로울러 17, 17' : 간격 조정 너트

19A~19D : 상단 냉각/예열 로울러 19A'~19D' : 하단 냉각/예열 로울러

DA2 : 상하 변위 조정 수단 LA2 : 측방향 변위 조정 수단

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 매트릭스 수지인 열가소성 수지 섬유와 강화 섬유를 사용하여 복합매트를 제조하고, 이 복합매트를 스탬퍼블 시이트(stampable sheet) 제조장치를 이용하여 스탬핑 성형이 가능한 복합재료의 스탬퍼블 시이트 또는 발포형 복합재료 시이트를 연속적으로 제조하는 것에 관한 것이다.

종래 자동차 부품, 전기·전자 부품 및 기타 공업 부품 등의 분야에서 제품의 강도, 강성, 내구성 등이 요구되는 용도에 섬유강화 복합재료가 많이 사용되어져 왔다. 서로 다른 소재를 복합하여 새로운 성능을 발현케하는 복합재료의 사용 목적은 제품의 경량화, 높은 비강도, 높은 비탄성강도 및 강화된 기계적 성질을 가지도록 함에 있다. 열경화성 수지인 불포화 폴리에스테르 수지를 유리섬유로 강화시킨 섬유강화 복합재료(FRP)는 금속을 초월하는 성능을 가지고 있어 항공기, 선박, 정밀기기, 전기·전자기기의 부품으로 사용되어 왔다. 그러나, 열경화성 수지를 매트릭스 수지로 한 섬유강화 복합재료는 내충격성, 파괴인성 등의 물성면에서 물성치가 작다는 등의 문제가 있고 재료의 변형시 허용 변형이 작은 결점이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 열가소성 수지를 사용한 섬유강화 열가소성 수지 복합재료(FRTP)를 제조하기 위한 제조장치가 개발되고 있다.

예를 들자면, 일본국 특허 공개 평 5-285947호 공보에는 열가소성 수지 입자와 보강용 장섬유(길이 : 3~50mm) 및 글라스 벨루온 [중공(中空) 입자]를 각각 수용하는 3개의 원료 공급호퍼와, 이들 원료 공급호퍼에서 공급된 상기 원료들을 액체중에 분산 현탁시키는 분산용기와, 분산 현탁액으로부터 수분을 제거하는 헤드 박스와, 이 헤드 박스속을 이동하면서 망위에 초지식(抄紙式)으로 웹(web)를 형성하는 망과, 이 웹을 건조하는 열풍 건조기 및 연속 프레스로 구성된 스탬퍼블 시이트 제조장치가 개시되어 있다. 이 장치는 원료가 입자상 내지 단섬유상이어서 그 취급이 어렵고 연속섬유 또는 장섬유를 취급할 수 없으며, 분진 발생의 우려가 많아 작업환경을 오염시킬 수 있고, 또한 각 원료를 별도로 공급하여 분산, 현탁시키므로 탈수장치를 필요로 하고 수질오염의 우려도 있으며, 습식으로 웹상으로 성형하여 프레스 가공하므로 단순히 스くい즈 방식 및 프레스 방식에 의한 웹의 제조 방식이어서 섬유의 복원력을 이용한 발포형 복합재료의 제조가 전혀 불가능하고 그러한 수단의 제시도 없다.

일본국 특허 공개 평6-47737호 공보에는 유리 단섬유가 분산되어 있는 폴리프로필렌 시이트와 연속 섬유 시이트(매트)를 원료로 사용하고, 상기 폴리 프로필렌 시이트와 연속 유리 섬유 시이트 사이에 용융 폴리프로필렌 수지를 압출, 공급하는 수지압출기와 이 폴리프로필렌 시이트, 용융 폴리프로필렌 수지 및 연속 유리 섬유 시이트를 동시에 같이 반송하면서 상하에서 가압, 적층하는 반송가압 컨베이어 벨트, 이 적층된 시이트를 가열하여 용융 폴리프로필렌을 연속 유리 섬유 시이트내에 함침, 적층 일체화하는 가열로 및 가열된 시이트를 냉각하는 냉각로로 구성된 강화 스탬퍼블 시이트 제조를 위한 장치가 개시되어 있다.

위의 선행기술에서는 용융된 폴리프로필렌을 시이트 사이에 압출해야 하므로 상기 수지의 용융 압출수단이 필요하고 용융된 수지를 연속 시이트 전체 폭에 대하여 균일하게 분포시키기가 어렵다. 또한, 반송가압 컨베이어 벨트에 의해서는 시이트의 임의의 두께 조절이 곤란하고 제품의 치밀한 결합조직과 균일한 표면 평활성을 확보하기도 어렵다. 그리고, 가열로는 냉각로는 단순한 체임버 형식이어서 가열단계와 냉각단계에서 제품의 두께를 재차 균일하게 해 줄 수 있는 로울러 등의 수단이 없다.

일본국 특허 공개 평 5-16139호 공보에는 수지 부착 섬유속(纖維束)을 제조하는 상단, 중단, 하단으로 별도로 구성된 유동층 장치와, 상기 섬유속을 절단하는 상단 및 하단의 로타리 커터와, 상기 중단의 유동층 장치로부터 나오는 연속 수지부착 섬유속에 절단된 수지 부착 섬유 집적물을 상단 및 하단에서 부착시켜 이송하는 엔들레스 벨트(endless belt)와, 가열수단 및 냉각수단으로 구성된 섬유 복합 시이트 제조장치가 개시되어 있다. 상기 장치는 가열 수단이 전열식 또는 열풍 순환식의 것이고, 이 가열 수단을 직접 가열식의 복수쌍의 가열 로울러를 사용할 수 있다고는 하나, 각 로울러간의 축이 고정되어 있어 용융된 열가소성 수지의 열이력 인자의 용융흐름 방향을 변화시킬 수 없으므로 용융 수지의 균일한 침투가 불가능하며, 또한 시이트의 장력을 적절히 조절할 수 없으므로 두께 및 표면 평활성이 불균일해지고, 냉각수단은 단순히 공기 취입 형식이거나 고정된 가이드 로울러의 냉각에 의한 시이트의 냉각이어서 가열된 시이트의 마무리 두께 조절이 곤란하다는 결점이 있다.

위에 나온 선행 기술들은 시이트 제조시에 용융수지의 도포 또는 함침이 불균일하고 가열시에 단순한 열풍 가열식이거나, 설사 로울러를 사용한다 하더라도 로울러를 단순히 고정시키는 것에 불과하여 용융 수지의 열이력 인자의 용융 흐름 방향을 가변적으로 조절할 수 없으므로 균일한 두께 및 균일한 표면 평활성을 확보할 수 없고, 더욱이 동일한 장치에서 발포형 스탬퍼를 시이트를 제조하기에는 부적합하다는 결점을 공통적으로 가지고 있다.

본 발명에서는 종래 기술의 이러한 결점을 해결하고자 연구를 거듭한 결과, 다수의 가열 로울러의 다수의 냉각 로울러를 구성하고 각 로울러 축 사이의 각도를 변화시킴으로써 용융 수지를 매트릭스 강화 섬유에 대해 균일하게 분포, 함침시킬 수 있고, 이에 따라 매트릭스 강화 섬유간의 계면 접착력을 개선하여 보다 향상된 물성과 균일한 두께 및 평활한 표면을 가진 복합재료의 스탬퍼를 시이트와, 더욱이 로울러만으로 된 발포 존(zone)을 구성하여 열가소성 수지 매트릭스를 용융된 상태에서 로울러의 간격을 적절히 조절함으로써 화학 발포제를 사용하지 않고서도 섬유가 지닌 탄성력에 의해 내부의 기포가 생성되는 발포형 복합재료의 스탬퍼를 시이트를 연속으로 제조할 수 있음을 발견하였다.

따라서, 본 발명은 위의 발견에 근거하여 완성된 것으로서, 즉 본 발명은 각종의 열가소성 수지를 단독 또는 조합하여 사용하거나 열가소성 수지와 유리 섬유, 탄소 섬유 등의 무기질 섬유를 조합하여 사용하여 열가소성 섬유강화 복합재료와 하이브리드형 섬유강화 복합재료를 제조하는 스탬퍼를 시이트 제조에 관한 것이다.

본 발명의 한가지 목적은 매트릭스 강화 섬유의 계면 접착력이 양호하도록 하여 두께가 균일하고 우수한 물성과 표면 평활성을 가진 복합재료의 스탬퍼를 시이트 제조장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 화학 발포제를 사용하지 않고서도 내부의 기포를 생성시킨 상기한 특성을 가진 발포형 스탬퍼를 시이트 제조장치를 제공함에 있다.

본 발명에 의한 복합재료의 스탬퍼를 시이트 제조장치는 제1도 내지 제4도에 있는 바와 같이 간격 조정 수단(6, 7)에 의해 위치가 상하로 조정되는 상단 가이드 로울러(9a, 9b)와 위치가 고정된 상단 가이드 로울러(9c) 및 위치가 고정된 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')로 구성된 분섬 복합매트 압착 이송부(1); 체임버(A) 내에서, 열풍 공급 덕트(12), 열풍 배출 덕트(13), 압착된 분섬 복합 매트(MA)를 이송하는 가이드 로울러(G), 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 가열 로울러(14, 14A, 14B, 14C)와 로울러 상하 변위 조정 수단(DA1~DA4), 축의 축방향 변위가 가능한 다수의 하단 가열 로울러(14', 14A, 14B', 14C')와 로울러 축방향 변위 조정 수단(LA1~LA4) 및 온도 조절기(T1)로 구성되어 있고, 상기 각 가열 로울러의 축 사이에 일정한 범위의 각도를 유지하여 구성된 가열 압착부(2); 체임버(A)내에서, 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G)와 로울러 상하 변위 조정 수단(DA5~DA8), 축의 축방향 변위가 가능한 다수의 하단 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')와 로울러 축방향 변위 조정 수단(LA5~LA9) 및 온도 조절기(T2)로 구성되어 있고, 상기 각 가열 로울러의 축 사이에 일정한 범위의 각도를 유지하여 구성된 용융 압착부(3); 체임버(A)내에서, 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 슬라이드 로울러(16A, 16B, 16C, 16D, 16E, 16F, 16G, 16H)와 고정력 스프링(18, 18')이 부착된 간격 조정 너트(17, 17') 위치가 고정된 다수의 하단 슬라이드 로울러(16B', 16C', 16D', 16E', 16F', 16G', 16H')로 구성된 발포 존(zone)을 겸하는 두께 조정부(4); 체임버(A)내에서, 냉각 및 가열용 유체가 통과하도록 중공(中空)형상의 내부 통로를 가진 상하 변위가 가능한 다수의 상단 냉각/예열 로울러(19A, 19B, 19C, 19D)와, 위치가 고정된 하단 냉각/예열 로울러(19A', 19B', 19C', 19D'), 시이트 절단 수단(C) 및 온도 조절기(T3)로 구성된 냉각/예열부(5); 및 평면 형상의 상단 무한 벨트(15)와 단면이 H 형상인 홈을 가진 하단 무한 벨트(15')로 구성된 무한

벨트부로 구성됨을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 한가지 실시예에 의한 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에 의한 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치의 수직 측단면도이고, 제2도는 상단 및 하단 로울러의 배치 평면도(가이드 로울러(G)와 절단 수단(C)은 생략)이며, 제3도는 상단 가열 로울러와 하단 가열 로울러 간의 각도 조정부를 나타낸 도면이고, 제4도는 상단 로울러의 하단 로울러 및 이들 로울러 사이에서 이동하는 상단 및 하단 무한 벨트의 구성 단면도이다. 제1도 내지 제4도에서 동일한 요소에는 동일한 부호를 사용한다.

분섬 복합매트(MA)를 가열 압착부(2)로 이송하는 복합매트 압착 이송부(1)는 수평위치로 고정된 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')와 상기 하단 가이드 로울러 위쪽에서 상하로 축의 변위가 가능한 상단 가이드 로울러(9a, 9c)와 위치가 고정된 상단 가이드 로울러(G)가 구성되고, 상기 상단 가이드 로울러(9a, 9c)에는 간격 조정 수단(6, 7)이 연결되어 있어 상기 로울러(9a, 9b)의 축의 상하 변위가 가능하게 되어 있다. 따라서, 상기 로울러(9c) 부분에서는 분섬 복합매트의 두께를 최초 두께에 대해 1/4 이상으로 압착하여 이송할 수 있다. 그리고, 상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)는 고무벨트(8)에 의해 연동되도록 되어 있고, 하단가이드 로울러(9a', 9b', 9c')에 있어서 로울러(9c')는 동력 전달 체인(11)에 의해 가변 모우터(10)와 연결되어 있어 가변 모우터(10)에 의해 구동됨과 동시에 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')는 고무 벨트(8)에 의해 연동되게 되어 있다.

상기 복합매트 압착 이송부(1)에 인접한 가열 압착부(2)는 그 선단부에 체임버(A)내에서 상기 복합매트 압착 이송부(1)에 인접하여 체임버(A) 내의 상단에 열풍 공급 덕트(12)와 체임버(A) 내의 하단에 열풍 배출 덕트(13)가 설치되고, 상기 열풍 공급 덕트(12)에 인접하여 앞쪽에 가이드 로울러(G)가 구성된다. 그리고 체임버(A) 내의 상단에는 대형의 가열 로울러(14)와 다수의 소형 가열 로울러(14A, 14B, 14C)가 구성되며, 하단에는 상기 로울러들과 각각 대응하는 대형의 가열 로울러(14')와 다수의 소형 가열 로울러(14A', 14B', 14C')가 구성된다. 제2(a)도 및 제2(b)도에 있는 바와 같이 상기 상단 및 하단 가열 로울러들은 각 로울러 축의 양쪽에 설치된 한쌍의 상하 또는 측방향 조정 수단으로 각 로울러의 축을 상하 또는 좌우로 변위시킬 수 있도록 되어 있다. 즉, 이를 위해서 제2(a)도에서는 로울러 상하 변위 조정수단(DA1~DA4 : 제1도에서는 DA2만 도시되어 있음)이 이들 상단 가열 로울러의 축의 양쪽에 각각 연결되어 있고, 제2(b)도에서는 상기 하단 가열 로울러의 축을 각각 좌우로 변위시킬 수 있도록 로울러 측방향 변위 조정 수단(LA1~LA4 : 제1도에서는 LA2만 도시되어 있음)이 이들 하단 가열 로울러의 축의 양쪽에 각각 연결되어 있다. 상기 로울러 상하 변위 조정 수단(DA1~DA4)과 로울러 측방향 변위 조정 수단(LA1~LA4)을 사용하여 각 로울러의 축사이의 각도를 0~45°의 범위로 조정한다. 그리고, 상기 가열 압착부(2)의 체임버 상부에는 상기 가열 압착부(2)의 온도를 감지하여 조절하는 온도 조절기(T1)가 설치되어 있다. 상단 가열 로울러(14, 14A, 14B, 14C)의 크기와 칫수는 이들 로울러에 대해 각각 대응하는 하단 로울러(14', 14A', 14B', 14C')와 동일하다.

용융 압착부(3)는 체임버(A)내에서 가열 압착부(2)와 연동하도록 구성되어 있는데, 여기에는 상단부에 다수의 가열 로울러(14D, 14E, 15F, 14G)가 구성되고, 이들 상단 가열 로울러에 각각 대응하여 하단부에도 다수의 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')가 구성된다.

상기 용융 압착부(3)의 상단 가열 로울러들은 상기한 가열 압착부(2)의 상단 가열 로울러와 마찬가지로 그 축을 상하로 변위시킬 수 있게 구성되어 있고, 이를 위해서는 로울러 상하 변위 조정 수단(DA5~DA8 : 제1도에서는 DA7만 도시되어 있음)이 이들 로울러의 축의 한쪽에 각각 연결되어 있다. 그리고, 상기 용융 압착부(3)의 하단 가열 로울러들은 상기한 가열 압착부(2)의 하단 가열 로울러와 마찬가지로 그 축을 좌우로 변위시킬 수 있게 구성되어 있는데, 좌우로의 변위를 위해 하단 가열로의 각각의 축에 로울러 측방향 변위 조정 수단(LA5~LA9 : 제1도에서는 LA6만 도시되어 있음)이 연결 구성된다. 그리고, 가열 압착부(2)와 마찬가지로 방식으로 각 로울러의 축 사이의 각도를 0~45°의 범위로 조정한다.

그리고, 용융 압착부(3)의 체임버 상부에는 상기 용융 압착부의 온도를 감지하여 조절하는 온도 조절기(T2)가 설치되어 있다. 상기 용융 압착부(3)에서의 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G)의 크기와 칫수는 이들 로울러에 대해 각각 대응하는 하단 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')와 동일하다.

특히, 가열 압착부(2)에서 부터 용융 압착부(3)까지의 상하 로울러간의 간격을 상기한 로울러 상하 변위 조정 수단과 로울러 측방향 변위 조정 수단을 이용하여 점진적으로 좁게 함으로써 복합매트(MA)의 두께를 감소시키면서 압착하도록 구성되어 있다.

두께 조정부(4)는 동일한 체임버(A)내에서의, 용융 압착부(3)에 인접하여 구성되며, 다수의 프레스 로울러(16A, 16B, 16C, 16D, 16E, 16F, 16G 및 16H)와 이들과 대응하는 동일한 크

기와 첫수를 가지며, 프레스 로울식으로 구성된 다수의 하단 슬라이드 로울러(16B', 16C', 16D', 16E', 16F', 16G', 16H')가 설치된다. 한편, 이들 상단 및 하단 슬라이드 로울러 사이의 간격 조정을 위해 상기 상단 슬라이드 로울러(16A~16H)는 연결봉(CR)으로 이들의 좌우측의 끝을 수평으로 각각 연결, 고정되어 있고, 이 연결봉(CR)의 양단에 각각 고정력 스프링(18, 18')이 부착된 간격조정 너트(17, 17')가 구성되어 있다. 따라서, 상기한 상단 슬라이드 로울러들은 상기한 간격 조정 너트(17, 17')에 의해 한꺼번에 상하로 변위가 가능한 반면, 상기한 하단 슬라이드 로울러들은 그 위치가 고정되어 있으므로 필요로 하는 시이트의 두께는 간격 조정 너트(17, 17')에 의해 설정된다. 더욱이, 간격 조정 너트(17, 17')와 상하단 슬라이드 로울러들은 발포 존(zone)을 구성하기도 한다.

냉각/예열부(5)는 두께 조정부(4)를 통과한 시이트를 냉각 및/또는 예열하기 위해 체임버(A)내에 상단에 다수의 소형의 냉각/예열 로울러(19A, 19B, 19C)가 설치되어 있고, 하단에는 상기 상단 냉각/예열 로울러와 크기 및 치수가 동일한 각기 대응하는 다수의 소형의 냉각/예열 로울러(19A', 19B', 19C')가 상기 상단 냉각/예열 로울러의 바로 아래에서 평행하게 설치된다. 그리고, 맨 나중에 크기와 치수가 동일한 대형의 상단 냉각/예열 로울러(19D)와 하단 냉각/예열 로울러(19D')도 상기 상단 및 하단 냉각/예열 로울러와 같은 방식으로 설치된다. 그리고, 상기 상단 냉각/예열 로울러(19A~19D)는 그 축이 각각 상하 변위가 가능한 것이고, 상기한 상단 및 하단 가열 로울러에서와 마찬가지로 이들 로울러의 상하 변위 조정 수단(PC1, PC2, PC3, PC4 : 제1도에서는 PC1만 도시되어 있음)이 각각 구성되어 있다.

한편, 하단 냉각/예열 로울러(19A', 19B', 19C', 19D')는 각각의 위치가 고정되어 있다. 그리고, 상기 상단 냉각/예열로가 설치된 체임버(A) 내의 상부에는 온도 조절기(T3)가 설치된다. 상기 상단 및 하단 냉각/예열 로울러 중에서 전부를 냉각용 또는 예열용으로 하거나 일부를 냉각용으로 하고 나머지 일부를 예열용으로 하는 것도 마음대로이다. 그리고, 소형 로울러(19C, 19C')와 대형 로울러(19D, 19D') 사이에 로타리 커터 등의 시이트 절단 수단(C)을 구성한다. 또한, 두께 조정부(4)의 슬라이드 로울러(16H, 16H')로부터 스탬핑 성형기(ST) 바로 앞부분까지 사이에 있어서 각 로울러쌍 사이에 상기 절단 수단(C)을 설치해도 좋다.

제3도에 있는 바와 같이 상기 가열 압착부(2)와 용융 압착부(3)의 상단 가열 로울러 각각의 축과 이에 대응하는 하단 가열 로울러의 각각의 축이 이루는 각도, 즉 상단 로울러 축심의 수직선 방향에 대해 하단 로울러 축심의 축방향 이동에 의해 생기는 각도를 0~45°의 범위로 하여 상기한 로울러 상하 변위 조정 수단들(DA1~DA8)과 상기한 로울러 축방향 변위 조정 수단들(LA1~LA9)을 각각 조작함으로써 상단 가열 로울러의 축을 상하로 변위시키고 하단 가열 로울러의 축을 좌우로 변위시켜 가열압착과 용융압착 조건에 적합한 각도를 상기한 각도 범위내로 조정한다. 즉, 제3도에서 상하 변위 조정 핸들(K1)을 시계방향 또는 시계의 반대방향으로 돌리면 스크루우(SC)의 회전에 의해 장타원형의 유도통로(Y)를 가진 조정 수단(DA2)이 유도 통로(Y)를 따라 상하로 이동하게 되고, 이에 따라 축이 베어링(BR)에 삽착되어 있는 상단 가열 로울러(14A)도 상하로 이동하게 된다. 마찬가지로 하단 로울러(14A')에 있어서도 축방향 변위 조정 핸들(K1')을 시계 방향 또는 시계의 반대방향으로 돌리면 스크루우(SC')의 회전에 의해 장타원형의 유도 통로(Y')를 가진 조정 수단(LA2)이 유도 통로(Y')를 따라 좌우로 이동하게 되고, 이에 따라 축이 베어링(BR')에 삽착된 체로 좌우로 이동하게 된다. 이렇게 됨으로써 상하 이동과 좌우 이동에 의해 상단 가열 로울러와 하단 가열 로울러 사이에 가열 압착 조건에 적합한 각도를 조정하게 된다(제3도에서 F1, F2, 및 F3는 각각 상단 가열 로울러와 하단 가열 로울러의 상기 수단들을 고착시키는 고정구들이다).

그리고, 가열 압착부(2)와 용융 압착부(3)에 있어서 상단 가열 로울러들은 하단 가열 로울러들에 대해 뒤쪽으로, 즉 복합매트(MA)의 전진 이송 방향쪽으로 설치하는데, 이때의 상단 가열 로울러와 하단 가열 로울러간의 각도는 0~45°의 범위내가 되도록 한다.

가열 압착부(2), 용융 압착부(3), 두께 조정부(4) 및 냉각/예열부(5) 각각의 상단 로울러부에서 복합매트(MA) 또는 시이트(S)를 이송하는 상단 무한 벨트(endless belt)(15)가 구성되고, 하단 로울러에는 하단 무한 벨트(15')가 구성된다.

그리고, 상단 및 하단 로울러들을 구동 벨트에 의해 구동 모터(M)에 구동 연결된다. 그리고 상기한 상단 및 하단 무한 벨트(15, 15')는 열전달이 양호한 금속, 바람직하게는 스테인레스강, 니켈 도금한 강판 등을 사용하고, 필요한 경우 세라믹스, 내열성 고분자재료로 된 것을 사용한다.

각각의 하단 로울러(14'~19D')와 하단 무한 벨트(15')는 서로 일정 간격을 유지하면서 용융된 열가소성 수지가 옆으로 누출되지 않도록, 그리고 상기 하단 무한 벨트(15')가 이송 행정에서 벗어나지 않도록 하기 위해 제4도에 있는 바와 같이 일정한 깊이의 띠 홈이 각각 형성되어 있고, 하단 무한 벨트(15')는 가열 로울러에 밀착되도록 되어 있다.

그리고 가열 로울러와 냉각/예열 로울러는 제2도에 나온 바와 같이, 크기와 치수는 대형 로울러(14, 14', 19D, 19D')의 경우는 서로 동일하고, 기타 소형 로울러(가열용 또는 냉각/예열용)의 경우도 서로 동일하다. 단, 하단 로

롤러(14'~19D')에서는 로울러 표면이 뒹 휜 형상을 하고 있다는 것만이 다르다. 그리고 냉각/예열 로울러(19A~19D, 19A'~19D')는 제2도에 나온 바와 같이 로울러를 냉각하기 위한 냉각 미체가 통과하는 냉각관(X, X')이 내통(內筒)(K, K')의 주위에 나선식으로 형성되어 있다.

그리고 가열 방식은 전열식 또는 가열 매체식을 이용한다. 즉, 전열식의 경우에는 로울러 본체의 내부에 전기 히터, 바람직하게는 시이즈 히터(sheathed heater) 등을 내장하고 로울러의 축의 한쪽 끝에 카아본 브러시를 절연체로 하여 로울러 본체와 접속한다. 열매체 방식에 의한 가열의 경우는 로터리 조인트를 로울러축에 결합시키고 열교환기를 사용하여 열매체가 순환 가열되도록 한다. 본 발명의 실시예에서는 상단 및 하단 냉각/예열 로울러에서는 냉각 또는 가열용 매체를 이동시키는 로터리 조인트를 사용한다.

위와 같은 구성에 의한 본 발명의 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치의 동작 및 그 효과에 대하여 설명한다.

가변 모터(10)의 구동에 의해 동력 전달 체인을 통하여 하단 가이드 로울러로도 작용하는 구동 로울러(9c')에 동력이 전달됨과 동시에 하단 가이드 로울러(9a', 9b')가 작동함으로써 고무 벨트(8')가 작동하고, 또한 이와 동시에 상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)도 작동하게 되고, 이에 따라 고무 벨트(8)도 작동하게 된다. 이렇게 됨으로써 슬라이더(slider) 형태로 된 분섬 복합매트(MA)는 복합매트 압착 이송부(1)를 통과하게 되는데, 이때 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')에 대한 상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)의 높이를 간격 조정 수단(6)으로 조정하여 가이드 로울러(9a)와 (9a')의 간격을 복합매트 압착 이송부(1)의 입구쪽으로 들어가는 복합매트(MA)의 최초의 두께와 동일하게 하고, 가열 압착부(2)로 이송되기 전의 두께, 즉, 상단 및 하단 가이드 로울러(9c, 9c')를 통과할 때의 복합매트(MA)의 두께는 간격 조정 수단(7)으로 상단 가이드 로울러(9c)의 높이를 최대한 낮게 조정함에 따라 감소됨으로써 복합매트(MA)가 압착되는데, 복합매트(MA)는 상단 가이드 로울러(9c)와 하단 가이드 로울러(9c')의 고무 벨트(8, 8') 사이에서 최초 두께의 1/4이상 압착되면서 가열 압착부(2)로 이송된다.

복합매트 압착 이송부(1)에서 압착된 복합매트(MA)는 가열 압착부(2)로 이송되면서 제일 먼저 상기 가열 압착부(2)의 선단부에 설치된 열풍 공급 덕트(12)로부터 공급되는 80~250℃, 바람직하게는 100~200℃의 열풍에 의해 복합매트(MA) 내의 수분이 탈수되어 수분함량 0.01~0.2% 이하로 될과 아울러 열가소성 섬유에 대한 예열 처리가 실시된다. 한편, 복합매트(MA)로부터 제거된 수분은 열풍 배출 덕트(13)를 통해 폐열 회수 장치로 회수된 다음 다시 재사용된다. 탈수되고 열가소성 섬유의 예열 처리된 복합매트(MA)는 가이드 로울러(G)를 통과하여 이장치의 상단 로울러부와 연동하는 상단 무한 벨트(15)와 하단 로울러부와 연동하는 하단 무한 벨트(15') 사이로 들어가서 상기 벨트(15, 15')와 함께 이송되면서 각각의 가열 및 냉각 및/또는 예열의 각 공정단계를 거친다. 즉, 탈수 및 예열된 복합매트(MA)는 로울러축의 수직방향에 대해 서로 간에 일정한 각도(0~45°)의 범위내를 각각 유지하고 있는 대형의 상단 및 하단 가열 로울러(14, 14')와 소형의 상단 및 하단 가열 로울러(14A, 14B, 14C 및 14A', 14B', 14C')를 통과하게 된다. 이때의 가열 압착부(2)의 각 가열 로울러의 온도는 150~350℃, 바람직하게는 180~250℃로 유지되는데, 즉 가열 압착부(2)의 체임버(A)내의 온도와 가열 로울러 각각의 온도 사이의 온도차를 30~50℃의 범위내로 보상하는 온도차 보상 회로를 이용하는 온도 조절기(T1)로 각 가열 로울러를 일정 온도로 유지한다. 가열 압착부(2)에서 열 가소성 섬유는 용융되어 매트릭스 섬유를 일차로 함침하게 된다.

이어서, 가열 압착된 복합매트(MA)는 용융 압착부(4)로 이송된다. 용융 압착부(3)의 가열 로울러의 온도는 150~350℃, 바람직하게 180~250℃이다. 용융 압착부(3)에서는 각 가열 로울러의 축 사이의 각도는 상기한 가열 압착부(2)와 마찬가지로 각도 범위내에서 유지되어 있고, 각 가열 로울러의 온도 조절 방식도 상기한 가열 압착부(2)와 동일하다. 용융 압착부(3)에서는 각 가열 로울러의 설정된 온도(예컨대, 폴리프로필렌 매트릭스 수지의 경우는 200℃)에서 용융되는 열가소성 섬유의 용융된 수지가 매트릭스 섬유인 강화 섬유 속으로 깊숙히 침투하여 이들 섬유들 충분히 함침, 즉 이차 함침할 수 있도록 하는 용융 수지의 유동성을 증가시키는 단계를 포함한다. 즉, 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G)에 대해 상하 변위 조정 수단(DA5~DA8)으로 상단 로울러간의 간격 또는 이에 대응하는 하단 로울러에 대한 각도를 조정함으로써 복합매트(MA)에 대해 수직의 방향으로 침투력이 작용하도록 하는 한편, 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')에서는 상기 상단 가열 로울러들이 작용하는 힘의 방향을 하단 로울러의 축방향으로 작용하도록 함으로써 용융 수지의 유동 방향을 변화시켜 열가소성 섬유의 용융성을 향상시킴과 아울러 용융 수지가 용융 온도보다 높은 열가소성 강화 섬유 또는 무기질 강화 섬유 사이로 침투하여 이들 섬유의 습윤성을 증대시켜 효율적인 함침성을 부여하도록 한다.

용융 압착부(3)에서 용융 수지의 이차 함침 및 압착 처리된 복합매트(MA)는 두께 조정부(4)로 이송되어 소정의 두께로 압착된다. 즉, 구동 장치의 구동력에 의하지 않고 회전하는 상단 슬라이드 로울러(16A 내지 16H)를 고정력 스프링(18, 18')이 부착된 간격 조정 너트(17, 17')로 상하 변위시켜 하단 슬라이드 로울러(16B' 내지 16H')와의 간격을 일정하게 유지시킨 상단 및 하단 슬라이드 로울러 사이를 통과시켜 그 두께를 0.5~10mm의 범위에서 일정하게 압착하여 시이트상으로 한다. 여기서, 고정력 스프링으로부터는 복합매트(MA)의 두께의 편차를 줄이기 위하여 일정한 장력(예를들면, 10~50kgf/cm<sup>2</sup>)이 복합매트(MA)에 가해진다. 더욱이, 상기 간격 조정 너트(17, 17')를 상하로 조절하여 상단 및 하단 로울러간의 간격을 조절함으로써 섬유의 탄성력에 의해 복합재료 시이트를 발포시켜 발포형 복합재료 시이트를 제조할 수 있다.



두께 조정부에서 소정의 두께를 압착 및/또는 발포된 시이트를 냉각/예열부(5)로 이송한다. 냉각/예열부(5)는 세 가지 기능을 수행한다. 즉, 첫째로 두께 조정부(4)에서 이송되어 온 복합재료 시이트를 일정한 간격과 두께로 재성형한다. 그리고, 냉각의 경우는 상단 및 하단 로울러 전부를 로울러내에 중공(中空) 형상으로 구성된 캐비티(cavity)내에 조인트를 통해 냉각 매체, 예컨대 물을 통과시켜 로울러를 냉각함으로써 복합재료 시이트를 냉각하거나, 혹은 상기 조인트를 통해 일정 온도의 가열용 유체를 통과시켜 로울러를 일정한 온도로 유지함으로써 복합재료 시이트를 예열하여 그 다음 공정인 스탬핑 성형에 사용하기에 적합한 온도로 유지시킨다. 그리고, 냉각/예열부(5)에는 적당한 위치에 절단 수단(C), 예컨대 로터리 커터 등을 설치하여 냉각 및/또는 예열된 복합재료 시이트를 소요의 크기로 절단하여 스탬핑 성형기(ST) 쪽으로 이송한다. 한편, 냉각/예열부(5)가 설치된 체임버(A)내의 온도를 온도 조절기(T3)로 감지하여 상기한 가열 압착부(2)의 용융 압착부(3)의 경우와 마찬가지로 각 로울러의 온도를 조절한다.

이상과 같은 본 발명의 복합재료의 스탬퍼블 시이트의 제조장치를 사용하면 복합재료 시이트의 두께를 0.5~10mm의 범위내에서 임의로 선택하여 제조할 수 있고 1분당 0.3~10m의 속도로 제조할 수 있고, 또한 발포형의 시이트를 제조할 수도 있다.

그리고, 본 발명의 장치에서 복합재료 스탬퍼블 시이트의 제조시에 사용되는 열가소성 수지로는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 나일론 6, 나일론 66, 나일론 10, 폴리아미드, 비닐론, 폴리에스테르 등을 비롯한 각종의 열가소성 수지를 단독 또는 두 종류 이상 혼합하여 사용할 수 있고, 일반적으로 사용되는 가소제, 열안정제, 광안정제, 충전제, 착색제, 안료, 충격 개량제, 활제 등을 첨가하여 사용하여도 좋다.

본 발명의 장치에서 복합재료 스탬퍼블 시이트의 제조시에 사용되는 강화 섬유로서는 유리 섬유, 탄소 섬유, 보론 섬유 등의 무기질 섬유와 나일론 6, 나일론 66, 나일론 10, 비닐론, 아라미드, 폴리에스테르 등의 유기질 섬유를 단독으로 사용하며, 필요한 경우 이들 섬유를 두 종류 이상 혼합 사용해도 좋다.

또한, 본 발명에서는 압착 이송장치에서 이송된 복합매트와 수분을 제거하기 위하여 더운 공기를 하향식으로 불어 넣고 이 더운공기에 의하여 열가소성 섬유가 예열되므로 그 다음 공정에서의 열가소성 섬유의 함침작용이 용이해진다.

또한, 본 발명의 스탬퍼블 시이트 제조장치는 각 로울러와 로울러 사이의 축의 각도가 0~45°범위에서 임의로 조절할 수 있는 것을 특징으로 하므로, 로울러간의 축의 각도를 일정한 각도로 유지하면 용융된 열가소성 수지의 열이력 인자를 용융 흐름방향으로 변화시켜 용융된 열가소성 수지가 복합매트 내부로 깊숙히 침투하는 현저한 효과가 발휘된다. 따라서, 용융된 열가소성 수지가 강화 섬유의 표면에 충분히 습윤 및/또는 함침하게 되므로 고강도의 복합재료를 제조할 수 있다.

또한, 강화 섬유의 복원력을 이용하여 발포형 복합재료의 제조도 가능하다. 즉, 열가소성 매트릭스 섬유에 x, y 및 z 방향의 3차원 배향으로 강화되어 있는 강화 섬유는 로울러에 의해 압축되어 있다가, 이 압력을 제거하면 일정한 두께로 팽창하여 제5도의 전자 현미경 사진(배율 : 200배)에 나온 바와 같이 마치 화학적으로 발포시킨 재료와 유사한 발포형 복합재료 시이트가 제조된다. 이 발포형 복합재료는 시이트의 두께 3~20mm로 제조가 가능하며, 시이트의 비중은 0.3~0.8g/cm<sup>3</sup>로 제조할 수 있다.

즉, 복합매트(MA)가 용융 압착부(3)로 이송되면 가열 로울러의 설정온도에서 용융되는 열가소성 섬유의 용융 수지상이 용융되지 아니한 강화 섬유상속으로 깊숙히 침투할 수 있도록 유동성을 좋게하기 위해 상단 로울러에서 작용하는 힘의 방향과 하단 로울러에서 작용하는 힘의 방향을 서로 다르게 하여 수지의 흐름방향을 변화시켜 준다. 따라서, 내부에 있는 열가소성 수지로 된 섬유의 용융을 향상시키는 물론 용융된 수지의 용융 온도가 높은 열가소성 강화 섬유 또는 무기질 강화 섬유 사이로 침투하는 것을 효율적으로 증진시킬 수 있다.

본 발명의 스탬퍼블 시이트 제조장치의 또 다른 특징은 두께 조정부(4)에 발포 존(zone)을 구성함으로써 용융된 열가소성 수지를 냉각하면서 일정한 두께로 팽창하도록 함으로써 종래의 화학 발포제를 사용하지 않고서도 발포형 복합재료를 제조할 수 있다. 발포 존의 간격을 적당히 조정하면 복합재료 시이트 두께의 500%까지 발포된 발포재료 시이트의 제조가 가능하다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치는 각 로울러 사이의 축이 이루는 각도를 0~45°의 범위에서 다양하게 변화시킬 수 있으므로 물성이 크게 향상된 복합재료를 제조할 수 있고, 더욱이 화학 발포제에 의하지 않고서도 발포형 복합재료 스탬퍼블 시이트를 제조할 수 있으므로 이 산업 분야에 있어서 공정의 효율성과 경제성을 기대할 수 있다.

## (57)청구의 범위

## 청구항1

간격 조정 수단(6, 7)에 의해 위치가 상하로 조정되는 상단 가이드 로울러(9a, 9b)와 위치가 고정된 상단 가이드 로울러(9c) 및 위치가 고정된 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')로 구성된 분섬 복합매트 압착 이송부(1); 체임버(A)내에서, 열풍 공급 덕트(12), 열풍 배출 덕트(13), 압착된 분섬 복합매트(MA)를 이송하는 가이드 로울러(G), 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 가열 로울러(14, 14A, 14B, 14C)와 로울러 상하 변위 조정 수단(DA1, DA2, DA3, DA4), 축의 축방향 변위가 가능한 다수의 하단 가열 로울러(14', 14A', 14B', 14C')와 로울러 축방향 변위 조정 수단(LA1, LA2, LA3, LA4) 및 온도 조절기(T1)로 구성되어 있고, 상기 각 로울러의 축 사이에 일정한 범위의 각도를 유지하여 구성된 가열 압착부(2); 체임버(A)내에서, 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G)와 로울러 상하 변위 조정 수단(DA5, DA6, DA7, DA8), 축의 축방향 변위가 가능한 다수의 하단 가열로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')와 로울러 축방향 변위 조정 수단(LA5, LA6, LA7, LA8, LA9) 및 온도 조절기(T2)로 구성된 용융 압착부(3); 체임버(A)내에서, 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 슬라이드 로울러(16A, 16B, 16C, 16D, 16E, 16F, 16G, 16H)와 고장력스프링(18, 18')이 부착된 간격 조정 너트(17, 17'), 위치가 고정된 다수의 하단 슬라이드 로울러(16B', 16C', 16D', 16E', 16G', 16H')로 구성된 발포 존(zone)을 겸하는 두께 조정부(4); 체임버(A)내에서, 냉각 및 가열용 유체를 이동시키며 축의 상하 변위가 가능한 다수의 상단 냉각/예열 로울러(19A, 19B, 19C, 19D)와, 위치가 고정된 다수의 하단 냉각/예열 로울러(19A', 19B', 19C', 19D'), 시이트 절단 수단(C) 및 온도 조절기(T3)로 구성된 냉각/예열부(5); 및 평면 형상의 상단 무한 벨트(15)와 단면이 H형상인 홈을 가진 하단 무한 벨트(15')로 구성된 무한 벨트부로 구성됨을 특징으로 하는 복합재료의 스탬퍼블 시이트 제조장치.

## 청구항2

제1항에 있어서, 복합매트 압착 이송부(1)의 상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)와 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')는 간격 조정 수단(6, 7)에 의해 로울러 간격이 조절됨을 특징으로 하는 제조장치.

## 청구항3

제1항 또는 제2항에 있어서, 간격 조정 수단(6, 7)은 하단 가이드 로울러(9a', 9b', 9c')에 대한 상단 가이드 로울러(9a, 9b, 9c)의 간격을 점차로 좁혀 복합매트의 두께를 1/4 이상 아작 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 제조장치.

## 청구항4

제1항에 있어서, 가열 압착부(2)의 열풍 공급 덕트(12)의 열풍 배출 덕트(13)는 가열 로울러(14), 이송 벨트(15)로 구성되어 있고, 압착장치에서 이송된 복합매트의 수분을 제거하고 열가소성 연속섬유에 대한 예열작용을 하는 것을 특징으로 하는 제조장치.

## 청구항5

제1항에 있어서, 가열 압착부(2)의 상단 가열 로울러(14, 14A, 14B, 14C)의 축의 축선의 수직방향에 대한 하단가열 로울러(14', 14A', 14B', 14C')의 축의 축선의 수평방향이 이루는 각도를 0~45°의 범위내에서 변동시키는 것을 특징으로 하는 제조장치.

## 청구항6

제1항 또는 제5항에 있어서, 로울러 상하 변위 조정 수단(DA1, DA2, DA3, DA4)과 로울러 축방향 변위 조정 수단(LA1, LA2, LA3, LA4)을 특징으로 하는 제조장치.

## 청구항7

제1항 또는 제5항에 있어서, 상단 및 하단 가열 로울러는 전열식 또는 가열매체식인 제조장치.

## 청구항8

제1항에 있어서, 용융 압착부(3)의 상단 가열 로울러(14D, 14E, 14F, 14G)의 축의 축선의 수직방향에 대해 하단 가열 로울러(14D', 14E', 14F', 14G', 14H')의 축의 축선의 수평방향이 이루는 각도를 0~45°의 범위내에서 변동시키는 것을 특징으로 하는 제조장치.

**청구항9**

제1항에 있어서, 로울러 상하 변위 조정 수단(DA5, DA6, DA7, DA8)과 로울러 측방향 변위 조정 수단(LA5, LA6, LA7, LA8, LA9)을 특징으로 하는 제조장치.

**청구항10**

제1항 또는 제8항에 있어서, 상단 및 하단 가열 로울러는 전열식 또는 가열 매체식인 제조장치.

**청구항11**

제1항에 있어서, 두께 조정부(4)는 고장력 스프링(18, 18')이 부착된 간격 조정 너트(17, 17')에 의해 상단 슬라이드 로울러(16A, 16B, 16C, 16D, 16E, 16F, 16G, 16H)와 하단 슬라이드 로울러(16B', 16C', 16D', 16E', 16F', 16G', 16H')의 간격을 조절함으로써 용융된 열가소성 수지의 냉각과 동시에 일정한 두께로 팽창시키는 발포 존으로 검용되는 것을 특징으로 하는 제조장치.

**청구항12**

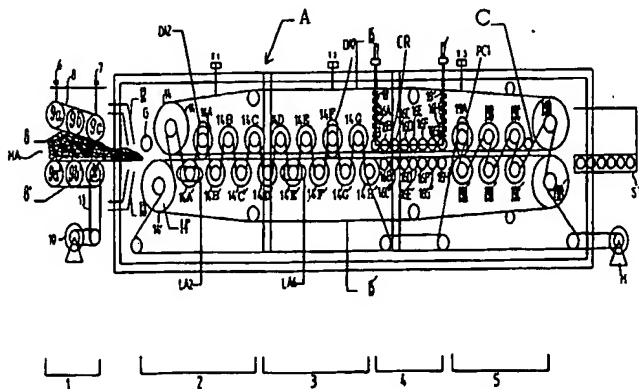
제1항에 있어서, 냉각/예열부의 상단 로울러(19A, 19B, 19C, 19D)와 하단 로울러(19A', 19B', 19C', 19D')는 냉각 또는 가열용 매체를 이동시키는 중공(中空)의 내부 통로를 가짐을 특징으로 하는 제조장치. DA8)과 로울러 측방향 변위 조정 수단(LA5, LA6, LA7, LA8, LA9)을 특징으로 하는 제조장치.

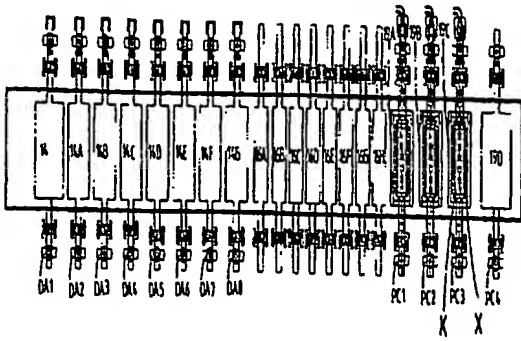
**청구항13**

제1항에 있어서, 하단 로울러(14', 14A', 14B', 14C', 14D', 14E', 14F', 14G', 14H', 16B', 16C', 16D', 16E', 16F', 16G', 16H', 19A', 19B', 19C', 19D')는 벨트폭 만큼凹홈을 가짐을 특징으로 하는 제조장치.

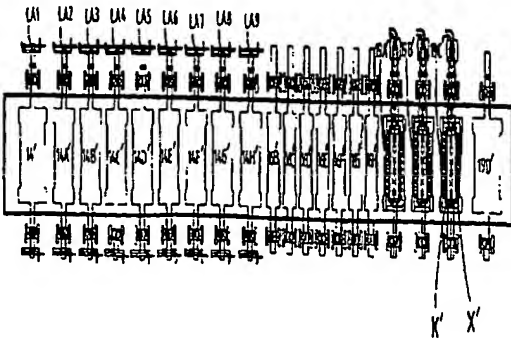
**청구항14**

제13항에 있어서, 상기 하단 로울러(14'~19D')는 단면이 凹 형상인 하단 무한 벨트(15')와 감합되어 작동하는 것을 특징으로 하는 제조장치.

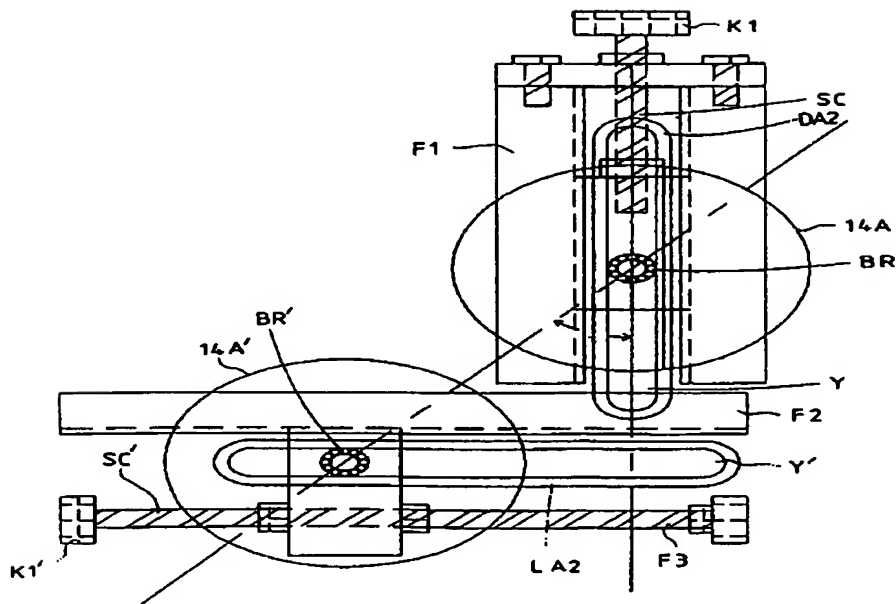
**도면****도면1****도면2a**



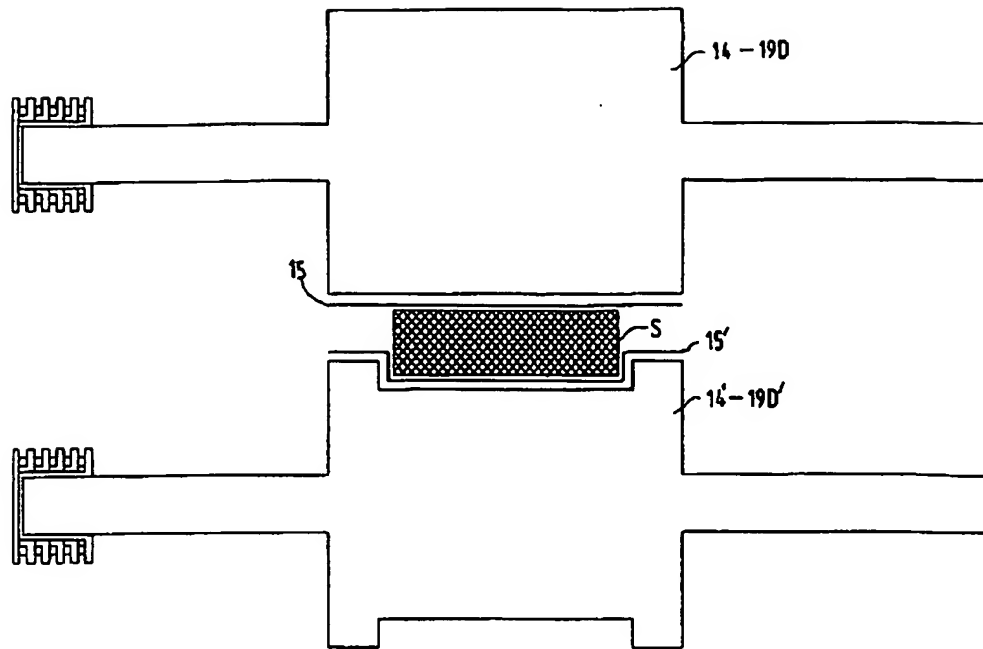
도면2a



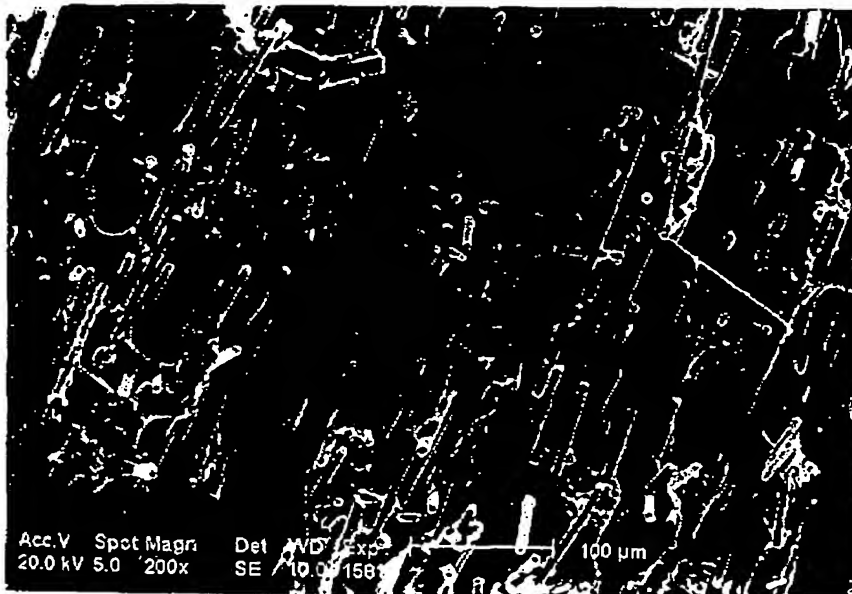
도면3



도면4



도면5



BEST AVAILABLE COPY